



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，

其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 03 月 13 日
Application Date

申請案號：092105532
Application No.

申請人：偉詮電子股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 10 月 13 日
Issue Date

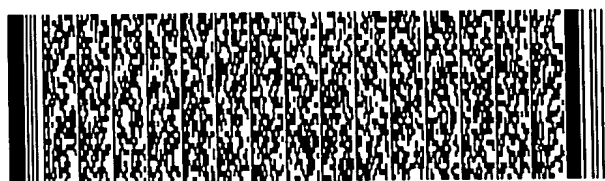
發文字號：09221027860
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	使用擴展視窗搜尋(Expanding Window Search)以去除影像解交錯之斜角鋸齒的方法
	英 文	
二、 發明人 (共2人)	姓 名 (中文)	1. 顧朝奇
	姓 名 (英文)	1. Chao-Chee Ku
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 ROC
	住居所 (中 文)	1. 新竹市科學園區工業東九路24號2F
	住居所 (英 文)	1. 2F., No. 24, Industry E. 9th Rd., Science-Based Industrial Park, Hsin-Chu 300, Taiwan.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 偉詮電子股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. Weltrend Semiconductor, Inc.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 ROC
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹市科學園區工業東九路24號2F (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. 2F., No. 24, Industry E. 9th Rd., Science-Based Industrial Park, Hsin-Chu 300, Taiwan.
	代表人 (中文)	1. 林錫銘
	代表人 (英文)	1.



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共2人)	姓 名 (中文)	2. 梁仁寬
	姓 名 (英文)	2. Kuan Liang
	國 籍 (中英文)	2. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	2. 新竹市科學園區工業東九路24號2F
	住居所 (英 文)	2. 2F., No. 24, Industry E. 9th Rd., Science-Based Industrial Park, Hsin-Chu 300, Taiwan.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	
	名稱或 姓 名 (英文)	
	國 籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中 文)	
	住居所 (營業所) (英 文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



四、中文發明摘要 (發明名稱：使用擴展視窗搜尋(Expanding Window Search)以去除影像解交錯之斜角鋸齒的方法)

本案為一種使用擴展視窗搜尋(Expanding Window Search)以去除影像解交錯之斜角鋸齒的方法，係提供三個圖場(Fields)之影像信號以求得一目標點，而進行下列步驟：進行一第一判斷方法，根據該等圖場判斷一可能具有邊緣之快速移動影像；因應該可能具有邊緣之快速移動影像，進行一擴展視窗搜尋運算；以及因應該擴展視窗搜尋運算結果，進行一第二判斷方法，判斷該可能具有邊緣之快速移動影像具有邊緣，以求得該目標點。

本案代表圖為第二圖

代表圖之元件代表符號簡單說明：

F0、F1、F2：圖場(Fields)。

X：目標點。

A、B、E、F、G、H、I、J、K、L：目標點X之時間(Temporal)之鄰近點。

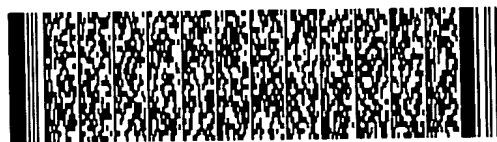
陸、英文發明摘要 (發明名稱：)



四、中文發明摘要 (發明名稱：使用擴展視窗搜尋(Expanding Window Search)以去除影像解交錯之斜角鋸齒的方法)

C_{-3} 、 C_{-2} 、 C_{-1} 、 C 、 C_1 、 C_2 、 C_3 、 D_{-3} 、 D_{-2} 、 D_{-1} 、 D 、 D_1 、 D_2 、 D_3 ：目標點 X 之空間(Spatial)之鄰近點(此為擴展範圍 $n=3$ 之情況，若擴展範圍 $n=ST$ ，則取的點為 $C_{-ST} \sim C_{ST}$ ， $D_{-ST} \sim D_{ST}$)。

陸、英文發明摘要 (發明名稱：)



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

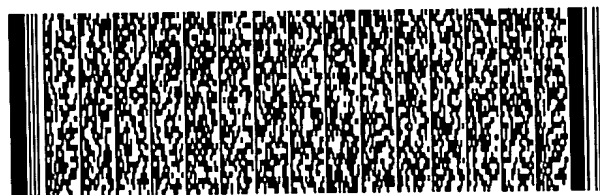
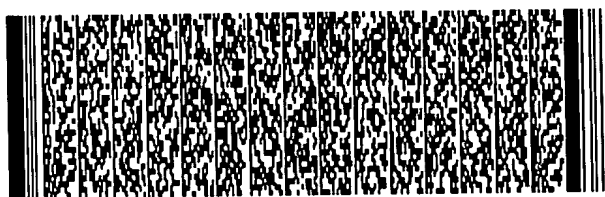
[技術領域]

本案為一種使用擴展視窗搜尋(Expanding Window Search)以去除影像解交錯之斜角鋸齒的方法，係提供三個圖場(Fields)之影像信號以求得目標點，其特徵在於藉由擴展視窗搜尋運算，搜尋快速移動影像之邊緣，以去除影像解交錯之斜角鋸齒。

[技術背景]

一般電視及DVD影片的畫面訊號為交錯式(Interlaced)的，而非電腦螢幕的連續掃描(Progressive)。交錯式(Interlaced)掃描分為二個圖場(Field)，單數掃描線(Scan Line)形成一圖場，偶數掃描線形成另一圖場。習用電視係利用這二個圖場來將電視訊號顯示在電視螢幕上，使用CRT顯示時，是電子束打在磷上面，因特性關係，顯示時，點(Pixel)跟點之間會有互相重疊(Overlapped)，所以螢幕上物體若有鋸齒，會被模糊掉，而顯得較平滑；且因視覺暫留關係，其反映時間對人類視覺而言，顯示的畫面產生的閃爍(Flicker)一定距離看時並不明顯(人類視覺對大區域閃爍較易感受到，而小區域閃爍較不易感受到)。

隨著數位系統及平面顯示面板(如液晶顯示器, LCD)技術的進步，平面電視的產品陸續被推出。平面顯示器例如液晶顯示器(LCD)，因其材質是液晶，其特性和CRT有相當程度的差異(如反映時間及顯示時點跟點之間並沒有重疊



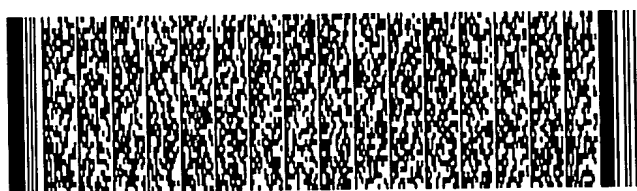
五、發明說明 (2)

等特性)，影像顯示在平面顯示器上，若有Artifacts，如鋸齒(Sawtooth)、拖尾(Serration)、假影(Judder)等現象，相較於CRT，會更加明顯，同時隨著顯示螢幕愈來愈大(已有50吋的LCD)，缺點就會被放大，為了獲得好的顯示品質，電視影像信號不能沒處理就直接顯示在平面顯示器，解交錯(De-interlace)是必要的，所以設計一個好的解交錯器(De-interlacer)就變得非常重要了。

一般解交錯的作法，在移動畫面的處理方面，為了保持邊緣(Edge Preserving)，一般會使用中間值插入(Median Interpolation)的方法。但是這樣的方法並沒有對方向作偵測，無法因應影像移動的方向來作修正，因此，對於空間頻率(Spatial Frequency)高的影像，很容易造成閃爍(Flicker)，只適合空間頻率不高的影像。

基於影片播放時，其影像移動特性之多變和難以捉摸，甚至快速移動之影像中若再具有斜角鋸齒，在沒有適當修正之情形下，影像顯示在平面顯示器上，其鋸齒等現象會更加明顯。因此，為了能夠獲得良好影像品質輸出，有必要針對不同影像特性進行個別處理。

第一圖所示，為習知針對不同影像特性進行個別處理之解交錯流程。如圖所示，步驟20判斷靜態影像，以步驟21之區間圖場平均法(Inter-field Average)進行靜態影像之解交錯；步驟30判斷慢速移動影像，以步驟31之區間/內部圖場平均法(Inter-/Intra-field Interpolation)進行慢速移動影像之解交錯；步驟10係判



五、發明說明 (3)

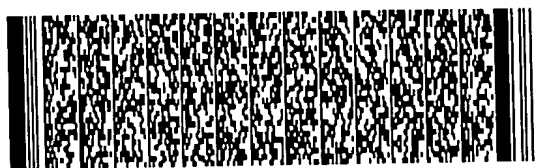
斷快速移動影像，至於如何進行快速移動影像之解交錯，以獲得良好影像品質輸出，則係目前此一技術領域之研究人員共同之目標。

[本案目的]

為了有效去除快速移動影像解交錯之斜角鋸齒，本案乃構思一種使用擴展視窗搜尋(Expanding Window Search)以去除影像解交錯之斜角鋸齒的方法，係提供三個圖場(Fields)之影像信號，針對可能具有邊緣之快速移動影像進行擴展視窗搜尋運算，並利用擴展視窗搜尋之運算結果，判斷可能具有邊緣之快速移動影像是否確實具有邊緣，以求得該目標點，達到去除影像解交錯之斜角鋸齒目的，以獲得良好影像品質輸出。

[本案概述]

為達上述目的，本案提出一種使用擴展視窗搜尋(Expanding Window Search)以去除影像解交錯之斜角鋸齒的方法，係提供三個圖場(Fields)之影像信號以求得一目標點，而進行下列步驟：進行一第一判斷方法，根據該等圖場判斷一可能具有邊緣之快速移動影像；因應該可能具有邊緣之快速移動影像，進行一擴展視窗搜尋運算；以及因應該擴展視窗搜尋運算結果，進行一第二判斷方法，判斷該可能具有邊緣之快速移動影像具有邊緣，以求得該目標點。



五、發明說明 (4)

如所述之使用擴展視窗搜尋以去除影像解交錯之斜角鋸齒的方法，其中該第一判斷方法係為判斷式 $(|C_{-1}-D_1| \geq \zeta_1) \& (|D_{-1}-C_1| \geq \zeta_1) \& (|C-D| \geq \zeta_1) \& (|C-D_{-1}| \geq \zeta_1) \& (|C-D_1| \geq \zeta_1) \& (|D-C_{-1}| \geq \zeta_1) \& (|D-C_1| \geq \zeta_1)$ ，其中 C 、 C_1 、 D 、 D_1 為該目標點之鄰近點， ζ_1 為一臨界(Threshold)值。

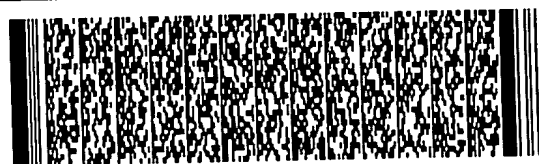
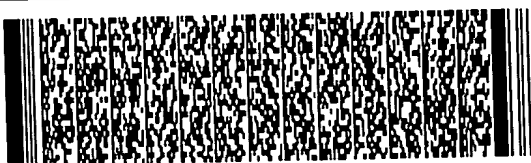
如所述之使用擴展視窗搜尋以去除影像解交錯之斜角鋸齒的方法，其中該擴展視窗搜尋運算，係藉由設定一搜尋範圍，以及因應該搜尋範圍，選擇複數個擴展視窗(Expanding Windows)，以判斷該可能具有邊緣之快速移動影像可能具有右邊邊緣。

如所述之使用擴展視窗搜尋以去除影像解交錯之斜角鋸齒的方法，其中該擴展視窗搜尋運算更因應該搜尋範圍，選擇該等擴展視窗(Expanding Windows)，以判斷該可能具有邊緣之快速移動影像可能具有左邊邊緣。

如所述之使用擴展視窗搜尋以去除影像解交錯之斜角鋸齒的方法，其中該第二判斷方法之步驟為：根據一右邊邊緣判斷數列之最大值判斷，而進行一右邊邊緣遮罩乘法運算(Right-Edge Mask Product)；以及根據一左邊邊緣判斷數列之最大值判斷，而進行一左邊邊緣遮罩乘法運算(Left-Edge Mask Product)。

如所述之使用擴展視窗搜尋以去除影像解交錯之斜角鋸齒的方法，其中該右邊邊緣判斷數列係根據該等擴展視窗求得。

如所述之使用擴展視窗搜尋以去除影像解交錯之斜角鋸齒



五、發明說明 (5)

的方法，其中該左邊邊緣判斷數列係根據該等擴展視窗求得。

[實施方式]

請參見第二圖，為本案較佳實施例之使用擴展視窗搜尋以去除影像解交錯之斜角鋸齒的方法。圖中F0、F1和F2為影像解交錯所需之三個圖場(Fields)，暫存於影像時框緩衝器(Frame Buffer)內，其中目標點X及其鄰近點 C_{-3} 、 C_{-2} 、 C_{-1} 、C、 C_1 、 C_2 、 C_3 、 D_{-3} 、 D_{-2} 、 D_{-1} 、D、 D_1 、 D_2 、 D_3 (此為擴展範圍 $n=3$ 之情況，若擴展範圍 $n=ST$ ，則取的點為 $C_{-ST} \sim C_{ST}$ ， $D_{-ST} \sim D_{ST}$)係位於圖場F1，目標點X之鄰近點A、E、G、I、K位於圖場F1之前一圖場F2，而目標點X之鄰近點B、F、H、J、L則位於圖場F1之後一圖場F0。

第三圖為本案較佳實施例之流程圖，以下依步驟順序說明：

步驟100：

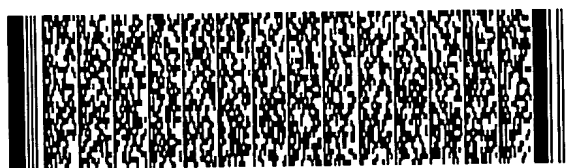
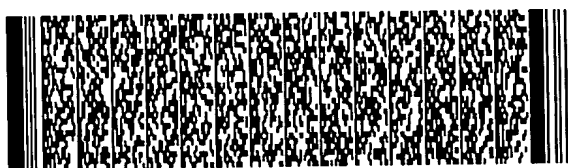
一些值的初始化

$ED_VR = ED_VL = \text{ones}(1, SR)$

$DsCR = DsCL = DsDR = DsDL = \text{ones}(1, SR)$

$MaxDsCR = MaxDsCL = MaxDsDR = MaxDsDL = \text{zeros}(1, SR)$

選擇遮罩(Mask)矩陣



五、發明說明 (6)

ED_maskR=

ED_maskL=

EW_maskR=

EW_maskL=

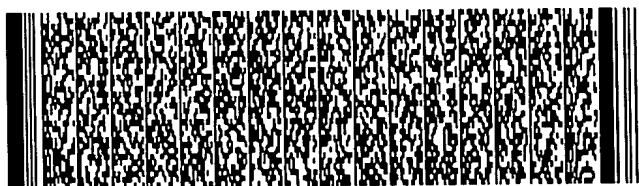
步驟101：為第一判斷方法，藉由判斷式

$$(|C-1-D1|3 \zeta 1) \& (|D-1-C1|3 \zeta 1) \& (|C-D|3 \zeta 1) \& (|C-D-1|3 \zeta 1) \& (|C-D1|3 \zeta 1) \& (|D-C-1|3 \zeta 1) \& (|D-C1|3 \zeta 1)$$

來判斷Frame Buffer內之圖場是否可能具有邊緣(Edge)，若條件成立，則繼續進行步驟103，否則到步驟102做時間/空間圖場內插法(Tempo-/Spatial-field Interpolation)。

步驟102：做時間-/空間-圖場內插法(Tempo-/Spatial-field Interpolation)

選取Tempo-field或Spatial-field Interpolation的判斷準則：請參考第四圖，步驟1021，即方程式 $|A-B| \leq |C-D| + \sigma$ ，係用來判斷Tempo-field (即A、B)或Spatial-field (即C、D)有較高的相關性(Correlation)，而方程



五、發明說明 (7)

式右邊多加一小的正值 σ ，以避免當 $|A-B|=|C-D|$ 時造成的誤判。當步驟1021條件不成立時，直接到步驟1024做 Spatial-field Interpolation，反之則到步驟1022做進一步判斷。當步驟1022條件成立時，則到步驟1023做 Tempo-field Interpolation，否則到步驟1024做 Spatial-field Interpolation。

步驟103：進行擴展視窗搜尋運算，請參見第五圖之流程：

步驟1030：設定搜尋範圍，令

$ST = 2 \text{ to } SR$

步驟1031：計算各鄰近點之間的距離

$$DsCL(ST) = |C-ST-C-(ST-1)|$$

$$DsCR(ST) = |CST-C(ST-1)|$$

$$DsDL(ST) = |D-ST-D-(ST-1)|$$

$$DsDR(ST) = |CST-C(ST-1)|$$

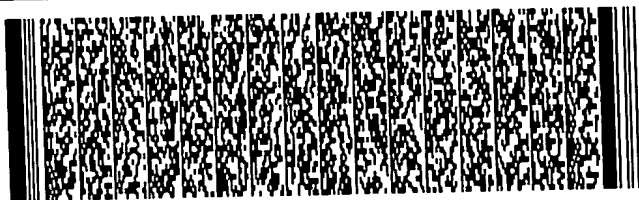
步驟1032：選取目前之擴展視窗(Expending Window)

$ED_PY(ST) =$

步驟1033：尋找各鄰近點之間的距離之最大值

$$MaxDsCL(ST) = \max [DsCL(1:ST)]$$

$$MaxDsCR(ST) = \max [DsCR(1:ST)]$$



五、發明說明 (8)

$\text{MaxDsDL}(\text{ST}) = \max [\text{DsDL}(1:\text{ST})]$

$\text{MaxDsDR}(\text{ST}) = \max [\text{DsDR}(1:\text{ST})]$

步驟1034：判斷Frame Buffer內之圖場是否可能具有右邊邊緣，並計算目前的擴展視窗之右邊邊緣判斷數列值 $\text{ED_VR}(\text{ST})$ 。請參見第六圖，步驟10341、10342及10343之判斷流程。

步驟1035：判斷Frame Buffer內之圖場是否可能具有左邊邊緣，並計算目前的擴展視窗之左邊邊緣判斷數列值 $\text{ED_VL}(\text{ST})$ 。請參見第七圖，步驟10351、10352及10353之判斷流程。

步驟104：判斷是否已經搜尋完畢，即ST是否等於SR。當ST不等於SR時，令 $\text{ST} := \text{ST} + 1$ ，回到步驟103，直到 $\text{ST} = \text{SR}$ ；當ST等於SR時，則繼續往步驟105。

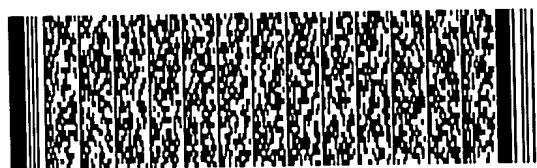
步驟105：尋找最可能為邊緣之鄰近點

$\text{EDR} = \text{find} \{ \text{ED_VR} == \max(\text{ED_VR}) \}$

$\text{EDL} = \text{find} \{ \text{ED_VL} == \max(\text{ED_VL}) \}$

步驟106：為第二判斷方法，判斷Frame Buffer內之圖場的可能邊緣是否為有效邊緣，請參考第八圖之流程：

步驟1061：判斷右邊邊緣判斷數列之最大值 $\text{Max}(\text{ED_VR})$ 是否大於一個預設的threshold，例如50，是的話就到步驟



五、發明說明 (9)

1062 做右邊邊緣遮罩乘法運算(Right-Edge Mask Product)，否則到步驟1063繼續往下判斷。

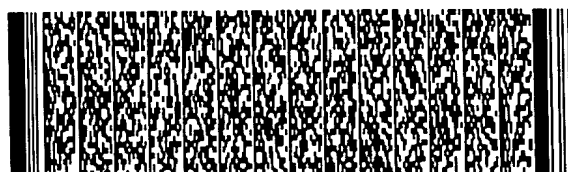
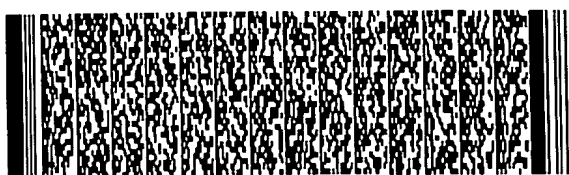
步驟1062：請參見第九圖，進行右邊邊緣遮罩乘法運算(Right-Edge Mask Product)求出目標點X。

步驟1063：判斷左邊邊緣判斷數列Max(ED_VL)是否大於50，是的話就到步驟1064做左邊邊緣遮罩乘法運算(Left-Edge Mask Product)，否則到步驟102做時間/空間圖場內插法(Tempo-/Spatial-field Interpolation)。

步驟1064：請參見第十圖，進行左邊邊緣遮罩乘法運算(Left-Edge Mask Product)求出目標點X。

本案係針對習用技術提出改善，藉由針對可能具有邊緣之快速移動影像進行擴展視窗搜尋運算，再利用擴展視窗搜尋之運算結果，判斷可能具有邊緣之快速移動影像是否確實具有邊緣，以求得影像解交錯之目標點。本案之進步性在於，透過擴展視窗搜尋運算，可以在影像解交錯過程中，精確偵測出角度較小、較傾斜之影像邊緣(Edge)，得以有效去除影像解交錯之斜角鋸齒，進而獲得良好影像品質輸出。

本案所揭露之技術，得由熟習本技術人士據以實施，而其前所未有之作法亦具備專利性，爰依法提出專利之申請，申請專利範圍如附。



圖式簡單說明

[圖示簡單說明]

本案得藉由下列圖示及詳細說明，俾得一更深入之瞭解：

第一圖：習知針對不同影像特性進行個別處理之解交錯流程。

第二圖：本案較佳實施例之使用擴展視窗搜尋以去除影像解交錯之斜角鋸齒的方法。

第三圖：本案較佳實施例之流程圖。

第四圖：步驟102之實施流程。

第五圖：步驟103之實施流程。

第六圖：步驟1034之實施流程。

第七圖：步驟1035之實施流程。

第八圖：步驟106之實施流程。

第九圖：步驟1062之實施流程。

第十圖：步驟1064之實施流程。

圖示主要元件之圖號如下：

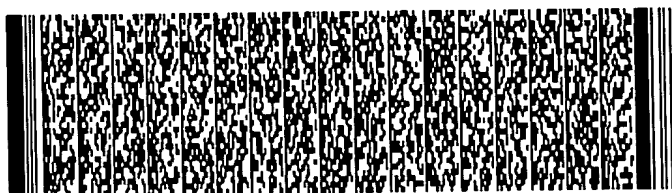
F0、F1、F2：圖場(Fields)。

X：目標點。

A、B、E、F、G、H、I、J、K、L：目標點X之時間(Temporal)之鄰近點。

C-3、C-2、C-1、C、C1、C2、C3、D-3、D-2、D-1、D、D1、D2、D3：目標點X之空間(Spatial)之鄰近點。

ε 、 δ 、 η 、 $\zeta 1$ 、 $\zeta 2$ 、 $\zeta 3$ 、 $\zeta 4$ 、 $\zeta 5$ ：臨界(Threshold)



圖式簡單說明

σ : 小的正值。



六、申請專利範圍

1、使用擴展視窗搜尋(Expanding Window Search)以去除影像解交錯之斜角鋸齒的方法，係提供三個圖場(Fields)之影像信號以求得一目標點，而進行下列步驟：

進行一第一判斷方法，根據該等圖場判斷一可能具有邊緣之快速移動影像；

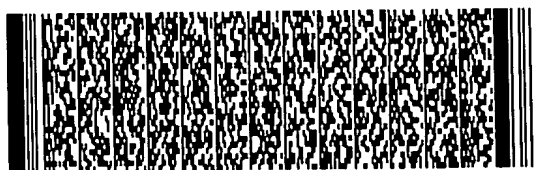
因應該可能具有邊緣之快速移動影像，進行一擴展視窗搜尋運算；以及

因應該擴展視窗搜尋運算結果，進行一第二判斷方法，判斷該可能具有邊緣之快速移動影像具有邊緣，以求得該目標點。

2、如申請專利範圍第1項所述之使用擴展視窗搜尋以去除影像解交錯之斜角鋸齒的方法，其中該第一判斷方法係為判斷式 $(|C-1-D1|3 \leq 1) \& (|D-1-C1|3 \leq 1) \& (|C-D|3 \leq 1) \& (D-1|3 \leq 1) \& (|C-D1|3 \leq 1) \& (|D-C-1|3 \leq 1) \& (|D-C1|3 \leq 1)$ 中C、C1、D、D1為該目標點之鄰近點， ≤ 1 為一臨界(Threshold)值。

3、如申請專利範圍第1項所述之使用擴展視窗搜尋以去除影像解交錯之斜角鋸齒的方法，其中該擴展視窗搜尋運算，係藉由設定一搜尋範圍，以及因應該搜尋範圍，選擇複數個擴展視窗(Expanding Windows)，以判斷該可能具有邊緣之快速移動影像可能具有右邊邊緣。

4、如申請專利範圍第3項所述之使用擴展視窗搜尋以去除影像解交錯之斜角鋸齒的方法，其中該擴展視窗搜尋運算更因應該搜尋範圍，選擇該等擴展視窗(Expanding



六、申請專利範圍

Windows)，以判斷該可能具有邊緣之快速移動影像可能具有左邊邊緣。

5、如申請專利範圍第4項所述之使用擴展視窗搜尋以去除影像解交錯之斜角鋸齒的方法，其中該第二判斷方法之步驟為：

根據一右邊邊緣判斷數列之最大值判斷，而進行一右邊邊緣遮罩乘法運算(Right-Edge Mask Product)；以及

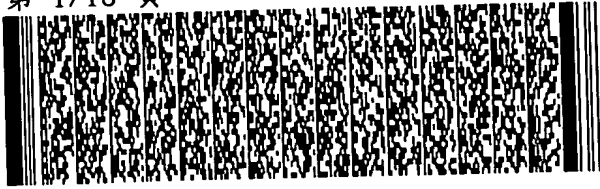
根據一左邊邊緣判斷數列之最大值判斷，而進行一左邊邊緣遮罩乘法運算(Left-Edge Mask Product)。

6、如申請專利範圍第5項所述之使用擴展視窗搜尋以去除影像解交錯之斜角鋸齒的方法，其中該右邊邊緣判斷數列係根據該等擴展視窗求得。

7、如申請專利範圍第5項所述之使用擴展視窗搜尋以去除影像解交錯之斜角鋸齒的方法，其中該左邊邊緣判斷數列係根據該等擴展視窗求得。



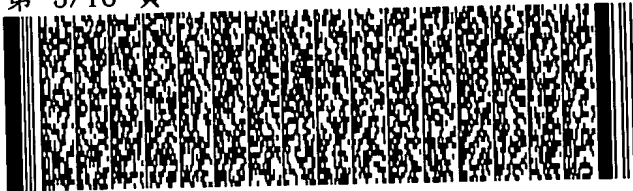
第 1/18 頁



第 2/18 頁



第 3/18 頁



第 4/18 頁



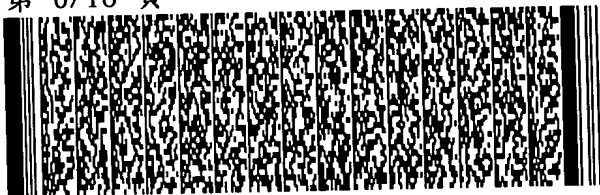
第 5/18 頁



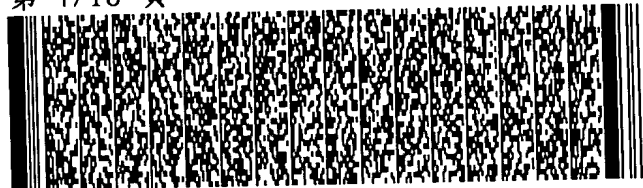
第 6/18 頁



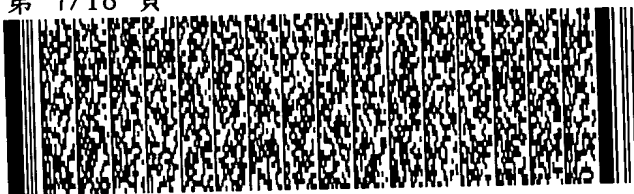
第 6/18 頁



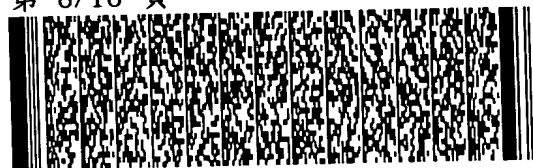
第 7/18 頁



第 7/18 頁



第 8/18 頁



第 8/18 頁



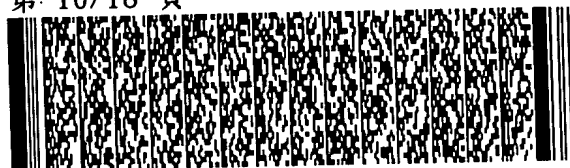
第 9/18 頁



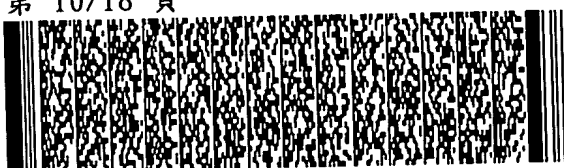
第 9/18 頁



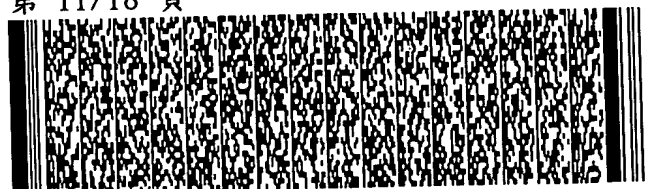
第 10/18 頁



第 10/18 頁



第 11/18 頁



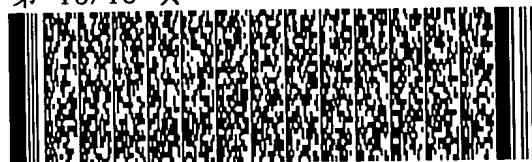
第 12/18 頁



第 13/18 頁



第 13/18 頁



第 14/18 頁



第 14/18 頁



第 15/18 頁



第 16/18 頁



第 17/18 頁

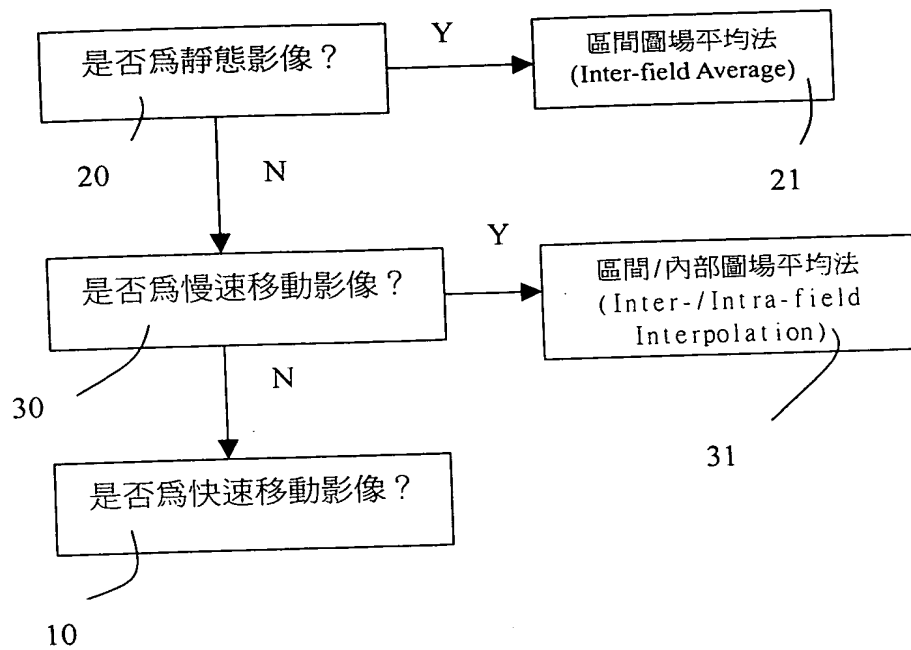


第 17/18 頁

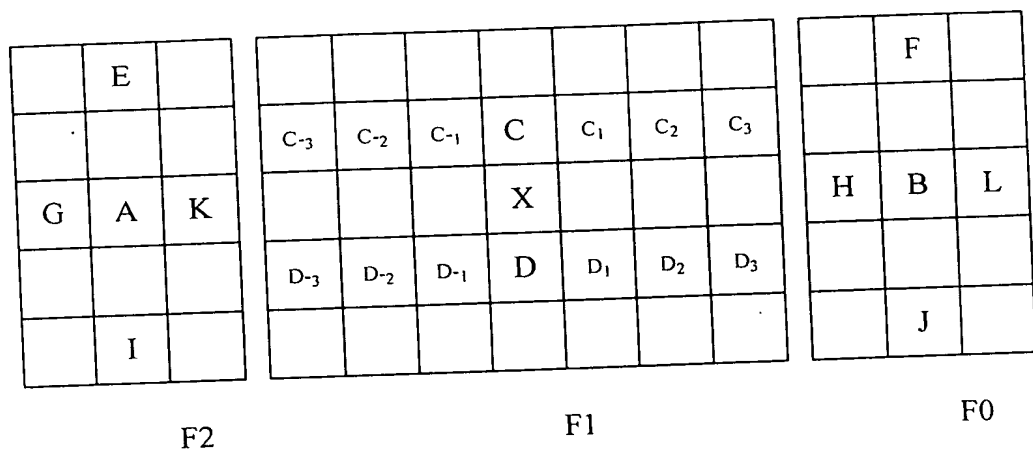


第 18/18 頁

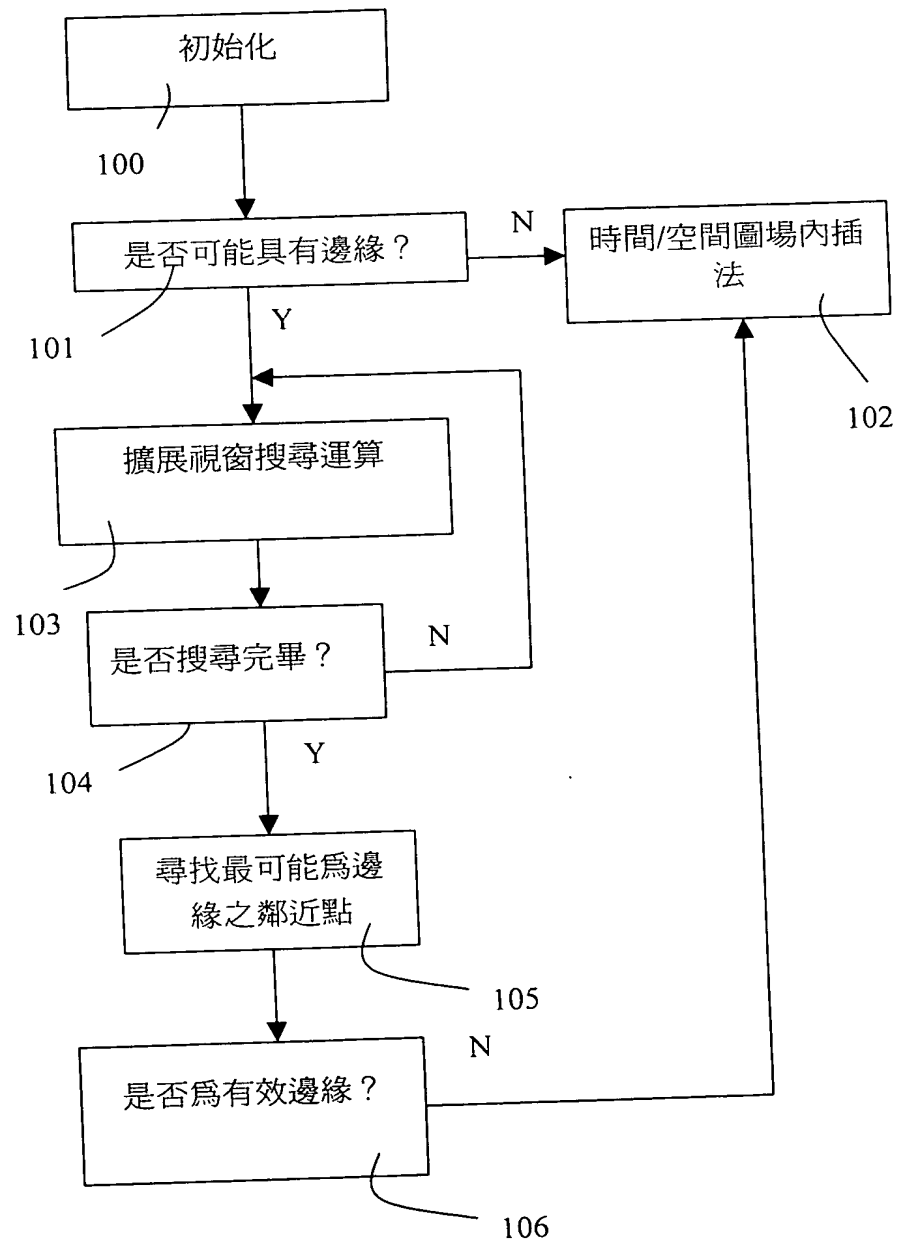




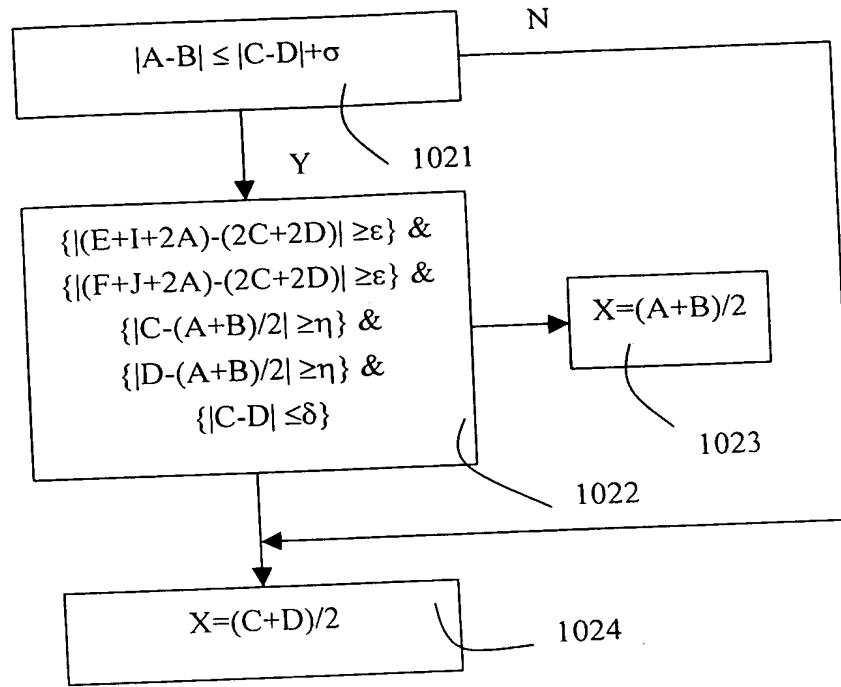
第一圖



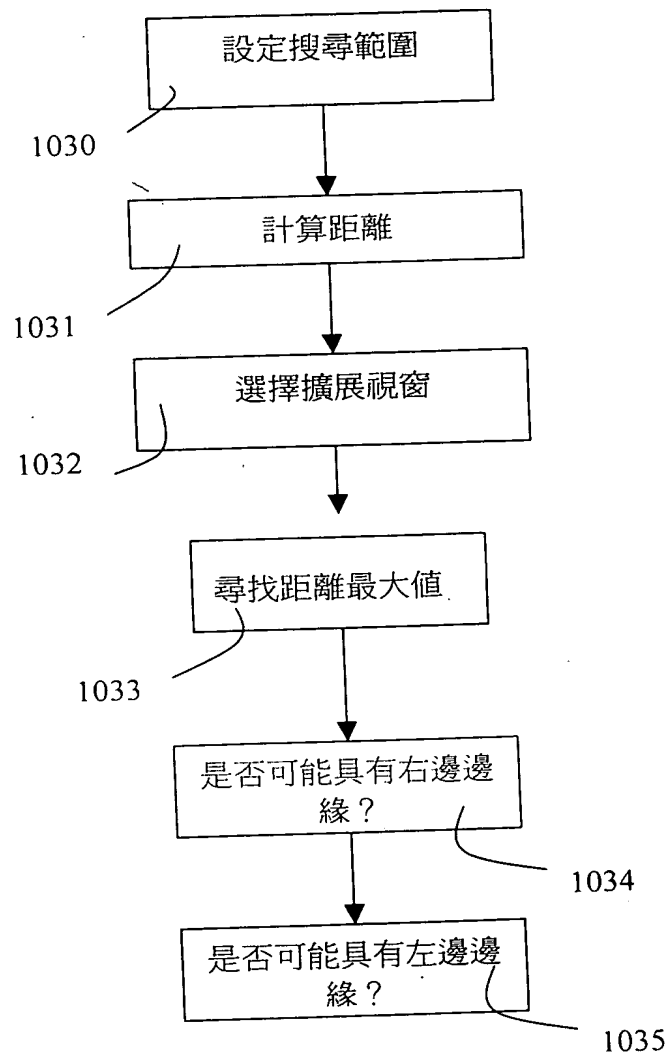
第二圖



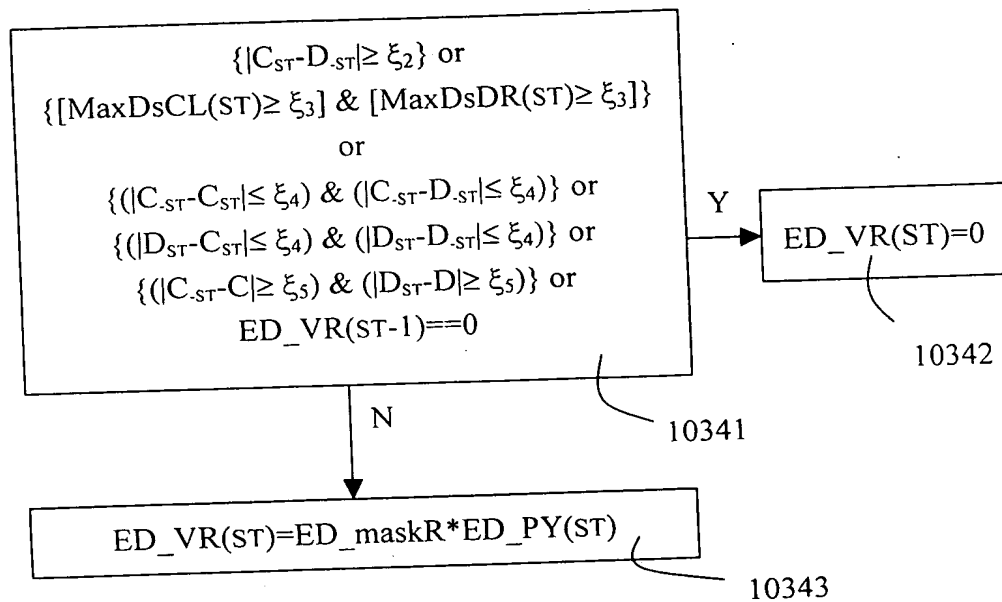
第三圖



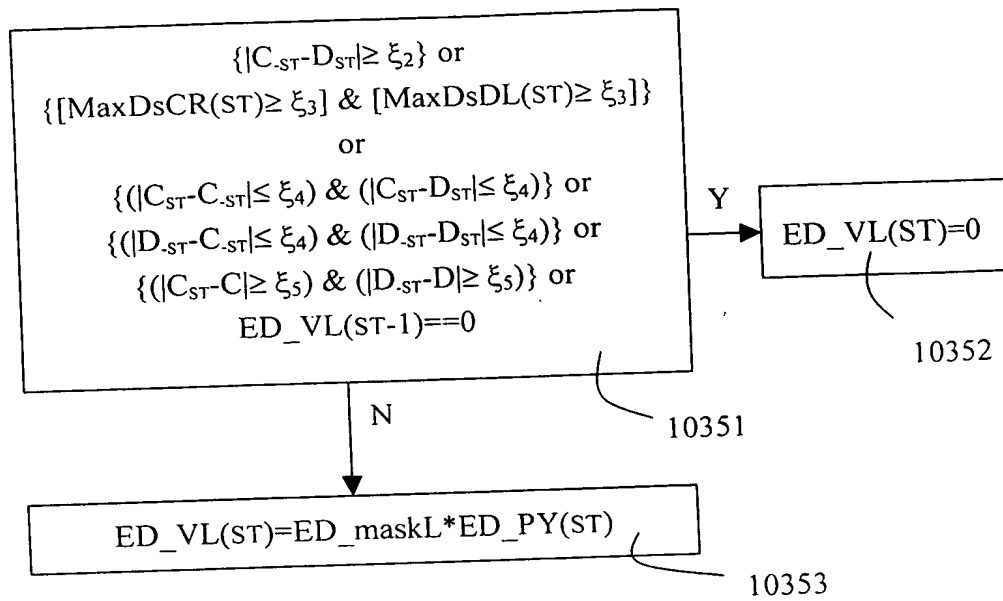
第四圖



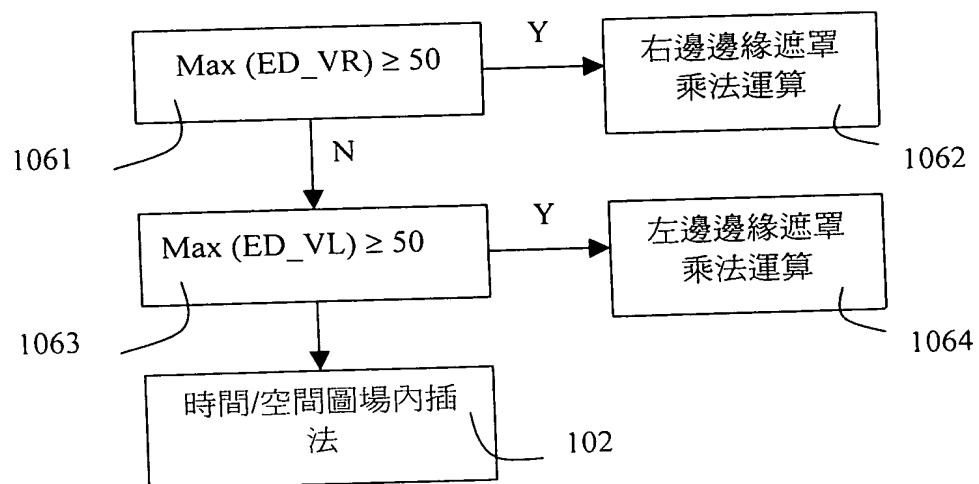
第五圖



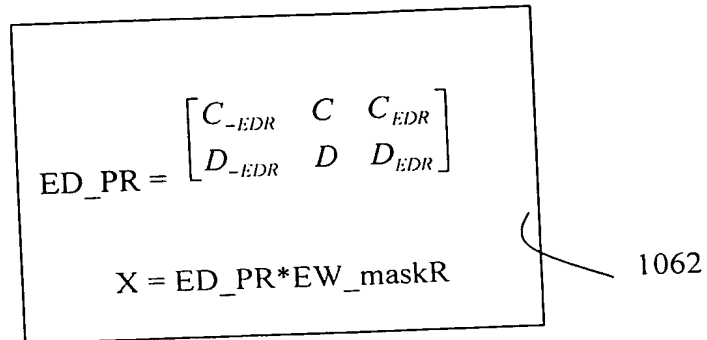
第六圖



第七圖



第八圖


$$\text{ED_PR} = \begin{bmatrix} C_{-EDR} & C & C_{EDR} \\ D_{-EDR} & D & D_{EDR} \end{bmatrix}$$
$$X = \text{ED_PR} * \text{EW_maskR}$$

1062

第九圖

$$ED_PL = \begin{bmatrix} C_{-EDL} & C & C_{EDL} \\ D_{-EDL} & D & D_{EDL} \end{bmatrix}$$

$$X = ED_PL * EW_maskL$$

1064

第十圖